

URAD REPUBLIKE SLOVENIJE ZA INTELEKTUALNO LASTNINO

P o t r d i l o

REC'D 02 FEB 2005

WIPO

PCT

C e r t i f i c a t e

Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino potrjuje, da je priloženi dokument istoveten z izvirnikom patentne prijave, kot sledi:

Slovenian Intellectual Property Office hereby certifies that the document annexed hereto is a true copy of the patent application, as follows:

(22) Datum prijave (*Application Date*):

23.2.2004 (23.feb.2004)

(21) Številka prijave (*Application No.*):

P-200400060

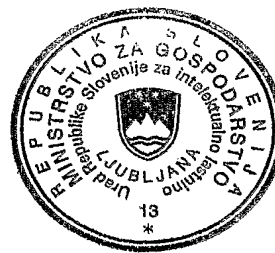
(54) Naziv (*Title*):

POSTOPEK IN NAPRAVA ZA MERJENJE ULTRAVISOKEGA VAKUUMA

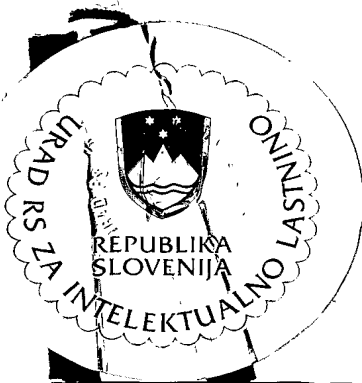
Za izdajo tega potrdila je bila plačana taksa v višini 255,00 SIT po prvi alineji tarifne številke 4 taksne tarife Zakona o upravnih taksah (Uradni list RS, št. 8/00 in nadaljnji).

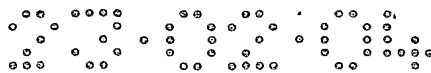
Ljubljana, 27.1.2005


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Milane Janez
višji svetovalec II





1. Naslov za dopisovanje: ITEM d.o.o. Resljeva 16 1000 Ljubljana tel.: (01) 432-01-67 fax: (01) 431-53-31 šifra: 022-P024/04		Zahteva za podelitev patenta Prijava prejeta (izpolni Urad): 23.02.2004 Številka prijave (izpolni Urad): P- 20400060	
2. Prijavitelj (vpišite najprej priimek, nato ime in naslov, za pravne osebe vpišite firmo in sedež): INSTITUT "JOŽEF STEFAN" Jamova 39, 1000 Ljubljana			
3. Zastopnik: ITEM d.o.o.		Registrska številka: 134	
4. Izumitelj (vpišite najprej priimek, nato ime in naslov): VESEL Alenka, Cankarjeva 14, 1236 Trzin MOZETIČ Miran, Ul. Bratov Učakar 18, 1000 Ljubljana			
5. Naziv izuma: POSTOPEK IN NAPRAVA ZA MERJENJE ULTRAVISOKEGA VAKUUMA			
6. Zahtevana prednostna pravica in podlaga:			
7. Dodatne zahteve: <input type="checkbox"/> prijava je za patent s skrajšanim trajanjem <input type="checkbox"/> predhodna objava po preteku ___ mesecev <input type="checkbox"/> prijava je izločena iz prijave številka: _____ <input type="checkbox"/> prijava je za dopolnilni patent k temeljnemu patentu ali prijavi številka: _____			
8. Izjave: <input type="checkbox"/> nepreklicna izjava o licenci; lastnoročni podpis prijavitelja: _____ <input type="checkbox"/> izjava o skupnem predstavniku <input type="checkbox"/> izumitelj ne želi biti naveden; lastnoročni podpis izumitelja: _____			
9. Priloge: <input checked="" type="checkbox"/> opis izuma, ki ima <u>4</u> strani <input checked="" type="checkbox"/> patentni zahtevki (zahtevki), ki ima(jo) strani <u>1</u> ; število zahtevkov: <u>8</u> <input checked="" type="checkbox"/> skice (če so zaradi opisa izuma potrebne); število listov: <u>4</u> <input checked="" type="checkbox"/> izvleček <input type="checkbox"/> potrdilo o plačilu pristojbine <input type="checkbox"/> dokazilo o deponiranju mikroorganizma (če gre za mikrobiološki izum, ki ga ni mogoče opisati) <input type="checkbox"/> pooblastilo zastopniku <input type="checkbox"/> dokazilo o prednostni prijavi <input type="checkbox"/> podatki o drugih izumiteljih <input type="checkbox"/> podatki o drugih prijaviteljih			
 REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRSTVO ZA GOSPODARSTVO URAD RS ZA INTELEKTUALNO LASTNINO		Prejeto dne: 23 -02- 2004 Podpis: _____ Šifra: _____	
		Osebnost oddaja: <input checked="" type="checkbox"/> Oddano priporočeno dne: _____ Poštna številka: 3499	

Priimek in ime ter podpis prijavitelja (zastopnika)

POSTOPEK IN NAPRAVA ZA MERJENJE ULTRAVISOKEGA VAKUUMA

Predmet izuma je postopek in naprava za merjenje ultravisokega vakuumu, bolj točno postopek merjenja ultravisokega vakuumu z ultravisokovakuumskim merilnikom tlaka s hladno katodo in ultravisokovakuumski merilnik tlaka s hladno katodo. Merilnik tlaka po izumu deluje pri napetosti, ki se spreminja s tlakom tako, da je ionski tok ves čas maksimalen. Maksimalni tok je bolj stabilen in linearno odvisen od tlaka. Zato z merjenjem tega toka dobimo informacijo o tlaku. Zaradi linearne karakteristike, ki je posledica spreminjajoče se napetosti, je merilnik tlaka s hladno katodo bolj natančen pri merjenju tlaka. Zaradi delovanja v maksimumu pa ima tudi večjo občutljivost.

1. Prikaz problema

Za merjenje tlaka v ultravisokem vakuumu se uporabljajo ionizacijski merilniki, katerih delovanje temelji na merjenju toka ionov (I) na katodo, ki je odvisen od tlaka (p). Glavni problem vseh obstoječih merilnikov tlaka je nelinearnost odvisnosti toka in tlaka. Do ionizacije plinskih molekul pride pri trkih z elektroni, pri čemer nastane v celici merilnika razelektritev. To lahko ustvarimo na dva načina. V prvem primeru je vir elektronov termična emisija elektronov iz vroče katode. To so t. i. merilniki tlaka z vročo katodo. V drugem primeru - pri merilnikih tlaka s hladno katodo - pa je vir elektronov sekundarna emisija iz katode kot posledica njenega obstreljevanja z ioni. Ker je teh elektronov zelo malo, jih ujamemo v past, ki jo ustvarimo s primerno kombinacijo prečnega električnega in magnetnega polja.

Ionski tok v merilnikih tlaka s hladno katodo je razen od tlaka, odvisen tudi od magnetnega polja in napajalne napetosti. Magnetno polje je po navadi konstantno in ga ne moremo spreminjati. Tudi napajalna napetost merilnikov je vedno izbrana tako, da je konstantna, kljub temu, da bi se jo dalo regulirati in s tem kompenzirati spremembe v razelektritvi, do katerih pride pri spreminjanju tlaka.

2. Stanje tehnike

Razvoj prvega merilnika tlaka s hladno katodo na osnovi Penningove celice (US 2.197.079), ki

je deloval le do tlakov okoli 10^{-6} mbar, in nadaljnja komercialna uporaba merilnikov tlaka je narekovala več patentov, ki so kratko opisani v nadaljnjem besedilu.

Merilnik tlaka, primeren za meritve v ultravisokovakuumskega področju, s katerim je bilo mogoče meriti tlake do 10^{-12} mbar, so dobili s posebno zaščito ionskega kolektorja, s čimer so zmanjšali vpliv parazitskih tokov, ki so bili posledica močnega električnega polja v celici (US 3051868).

Problem šibkih tokov pri zelo nizkih tlakih so se izognili z uporabo dodatnega vira elektronov (US 5278510). Kot vir rabi mikrokatoda, ki se nahaja zunaj mrežaste anode tako, da lahko elektroni prehajajo v notranjost anodnega valja in pomagajo pri ionizaciji molekul. Ionski tok se poveča, zato je lažje merljiv.

Z razvojem merilnika tlaka, ki pri nizkih tlakih dela pri konstantni napetosti, pri višjih pa pri periodično spreminjajoči se napetosti, so dosegli širše tlačno območje delovanja merilnika tlaka (US 4000457). Tak merilnik tlaka lahko deluje tudi pri visokih tlakih do okoli 10^{-1} mbar.

Razvit je bil tudi merilnik tlaka, ki ima magnetno polje, katerega smer se spreminja vzdolž osi celice in omogoča, da merilnik tlaka lažje vžge pri nizkih tlakih, zato se mu prav tako poveča tlačno območje delovanja (US 5568053).

Zakasnen vžig merilnika tlaka pri nizkih tlakih so skušali izboljšati tudi z dodatnim virom UV-svetlobe, ki povzroči emisijo fotoelektronov, ki pomagajo pri nastanku razelektritve (US 5198772).

Patent US 4866640 opisuje merilnik tlaka, ki poleg ionskega toka sočasno meri tudi temperaturo plina. Merilnik tlaka ima poseben mikroprocesor, ki odčitani tlak temperaturno kompenzira glede na posebej shranjene kalibracijske podatke.

Znani merilniki tlaka s hladno katodo delujejo pri konstantni napetosti, ki leži zunaj maksimuma. Zato je ionski tok nelinearen. Pogosto pride tudi do nestabilnosti in nezveznosti, kar onemogoča meritev.

Naloga in cilj izuma je takšen postopek in naprava za merjenje ultravisokega vakuumu, bolj točno postopek merjenja ultravisokega vakuumu z ultravisokovakuumskim merilnikom tlaka s hladno katodo in ultravisokovakuumski merilnik tlaka s hladno katodo, ki ne bo imel znanih pomanjkljivosti in ki bo imel večjo občutljivost in bo omogočal linearno, stabilno in zvezno meritev tlaka v ultravisokovakuumskem področju.

Po izumu je naloga rešena s postopkom in napravo za merjenje ultravisokega vakuumu po neodvisnih patentnih zahtevkih.

3. Opis rešitve problema

Izum obsega postopek in napravo za merjenje ultravisokega vakuumu, bolj točno postopek merjenja ultravisokega vakuumu z ultravisokovakuumskim merilnikom tlaka s hladno katodo in ultravisokovakuumski merilnik tlaka s hladno katodo in spreminjajočo se napetostjo. Ionski tok je odvisen od napajalne napetosti in ima pri neki napetosti maksimum. Lega maksimuma je odvisna od tlaka. Merilnik tlaka s hladno katodo po izumu deluje tako, da se napajalna napetost spreminja s tlakom tako, da je ionski tok ves čas maksimalen. Maksimalni ionski tok pa je linearno odvisen od tlaka. Ta tok je stabilen, v njem ni nezveznosti in oscilacij, zato je odčitavanje tlaka bolj natančno in enostavno. Merilnik tlaka s hladno katodo po izumu ima zaradi delovanja v maksimumu tudi večjo občutljivost.

Izum bo opisan z izvedbenim primerom in slikami, ki prikazujejo:

- Sl.1 Shema merilnika tlaka s hladno katodo po izumu
- Sl.2 Značilna $I(U)$ -karakteristika merilnika pri različnih tlakih
- Sl.3 Odvisnost napetosti, pri kateri je tok maksimalen, od tlaka
- Sl.4 Odvisnost maksimalnega ionskega toka od tlaka

Na sliki 1 je prikazan merilnik tlaka po izumu, narejen iz magnetronske celice. Celica je sestavljena iz dveh elektrod: anode 1 v obliki votlega anodnega valja, ki je preko visokonapetostne prevodnice 2 priključen na napetostni izvor 3 ter katode 4 v obliki katodne palice, ki se nahaja na osi znotraj anodnega valja anode 1. Anodni valj anode 1 in katodna palica katode 4, ki sta med sabo električno izolirani, sta zaprti v ohišje 5 merilnika, ki je s CF (ang. compact flange)-prirobnico 6 priključen na vakuumski sistem, v katerem želimo meriti tlak. Po priključitvi napajalne napetosti iz napetostno krmiljenega izvora 3 se v anodnem valju anode 1 v prečnem električnem in zunanjem magnetnem polju 7, usmerjenim vzdolž obeh elektrod, to je anodnega valja anode 1 in katodne palice katode 4 vzpostavi razelektritev, v kateri poteka ionizacija molekul plina, nastali ioni pa se v električnem polju v celici pospešijo proti katodi 4. S tokovnim merilnikom 8 merimo ionski tok na katodo 4, ki je odvisen od tlaka.

Napajalna napetost merilnika tlaka mora biti skrbno izbrana, saj je od nje odvisna natančnost in občutljivost merilnika. Kot je prikazano na sliki 2, ionski tok z napetostjo najprej narašča, doseže zelo izrazit maksimum, nato pa pade. Takšna karakteristika toka od napetosti velja za celotno tlačno območje delovanja vakuumetrov. Da je ionski tok merilnika ves čas maksimalen, nam zagotavlja napetostno krmiljeni izvor 3. Ta optimalna napetost ni konstantna, ampak se spreminja tudi s tlakom, kot je prikazano na sliki 3. Napetost približno monotono narašča z naraščajočim tlakom. To pomeni, da mora merilnik pri višjih tlakih delovati pri višji napetosti. Če merilnik tlaka s hladno katodo deluje tako, da je tok maksimalen, je le-ta linearno odvisen od tlaka, kot je prikazano na sliki 4. Takšno delovanje merilnika dosežemo z napetostno krmiljenim izvorom 3 na dva načina.

Prva možnost je, da ima napajalnik- napetostno krmiljeni izvor 3 merilnik, ki najprej v kratkem času preveri celotno napetostno območje (prednostno od 1 do 12 kV) in potem postavi izvor 3 na tisto napetost, pri kateri je bil tok največji. Izvor 3 je torej v tem izvedebnem primeru povezan oz. vsebuje merilnik in je krmiljen s pomočjo tega merilnika tako, da deluje pri spreminjajoči se napetosti.

Drugi način pa je, da na osnovi kalibracije merilnika (t.j. znanega spreminjanja napetosti s tlakom) vzamemo računalniško krmiljen napajalnik, ki se pri nekem tlaku postavi na tisto napetost, ki jo ima shranjeno kot optimalno. Merilnik tlaka po izumu je mogoče uporabiti v celotnem tlačnem območju, ki ga pokrivajo različni tipi vakuumetrov s hladno katodo.

Prav tako je merilnik tlaka po izumu mogoče uporabiti na celotnem območju magnetnih polj, ki jih pokrivajo različni tipi vakuumetrov s hladno katodo, prednostno pri gostotah magnetnih polj v območju med 0,05 T in 1,5 T. Prav tako je merilnik tlaka po izumu mogoče uporabiti tudi za druge vrste merilnikov s hladno katodo s katerokoli geometrijo elektrod, vključujoč tudi Penningov merilnik tlaka, v katerem je katoda opuščena in invertni magnetronski merilnik, kjer sta polariteti elektrod zamenjani.

PATENTNI ZAHTEVKI

1. Postopek merjenja ultravisokega vakuumu z ultravisokovakuumskim merilnikom tlaka s hladno katodo, označen s tem, da se napetost na anodi tlačne celice spreminja s tlakom tako, da je ionski tok vselej največji, pri čemer napetostno krmiljeni izvor najprej v kratkem času preveri celotno napetostno območje, prednostno od 1 kV do 12 kV in se potem postavi na tisto napetost, pri kateri je bil tok največji.
2. Postopek merjenja ultravisokega vakuumu z ultravisokovakuumskim merilnikom tlaka s hladno katodo, označen s tem, da se napetost na anodi tlačne celice spreminja s tlakom tako, da je ionski tok vselej največji, pri čemer se napetostno krmiljen izvor na osnovi kalibracije merilnika pri nekem tlaku postavi na tisto napetost, ki jo ima shranjeno kot optimalno.
3. Naprava za merjenje ultravisokega vakuumu, pri čemer je ta naprava ultravisokovakuumski merilnik tlaka s hladno katodo, označena s tem, da je anoda (1) tlačne merilne celice povezana na napetostno krmiljeni izvor (3), ta pa je krmiljen tako, da se izhodna napetost napetostno krmiljenega izvora (3) spreminja s tlakom tako, da je ionski tok vselej največji.
4. Naprava po zahtevku 3, označena s tem, da napetostno krmiljeni izvor (3) z merilnikom najprej v kratkem času preveri celotno napetostno območje, prednostno od 1 kV do 12 kV in se potem postavi na tisto napetost, pri kateri je bil tok največji.
5. Naprava po zahtevku 3, označena s tem, da je na osnovi kalibracije merilnika uporabljen računalniško krmiljen izvor (3), ki se pri nekem tlaku postavi na tisto napetost, ki jo ima shranjeno kot optimalno.
6. Naprava po zahtevku 3 do 5, označena s tem, da je tlačna merilna celica magnetronska tlačna merilna celica.
7. Naprava po zahtevku 3 do 5, označena s tem, da je tlačna merilna celica invertna

magnetronska tlačna merilna celica.

8. Naprava po zahtevku 3 do 5, označena s tem, da je tlačna merilna celica Penningova tlačna merilna celica.

POVZETEK

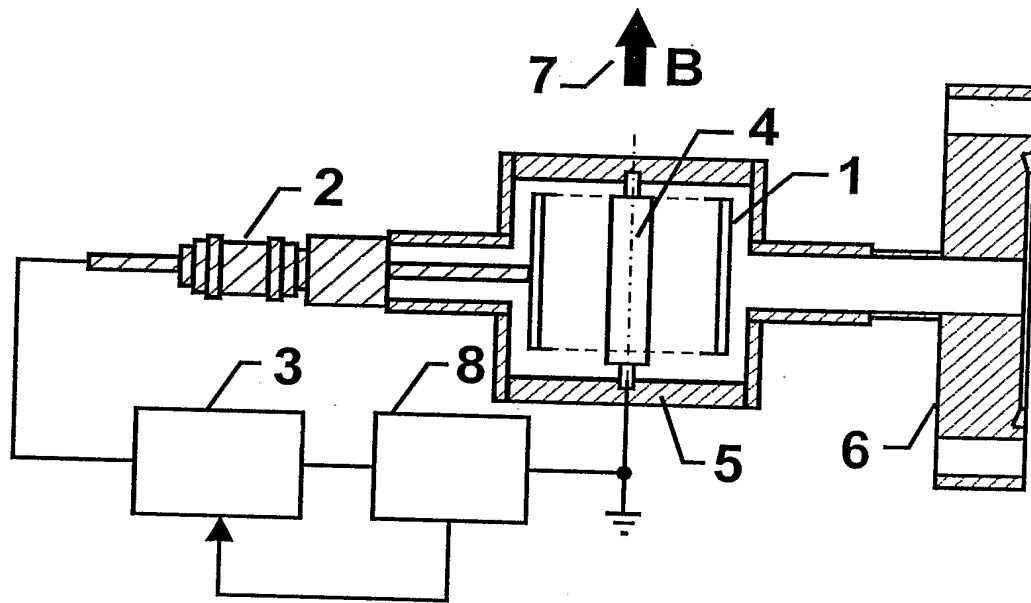
POSTOPEK IN NAPRAVA ZA MERJENJE ULTRAVISOKEGA VAKUUMA

Predmet izuma je postopek in naprava za merjenje ultravisokega vakuumu, bolj točno postopek merjenja ultravisokega vakuumu z ultravisokovakuumskim merilnikom tlaka s hladno katodo in ultravisokovakuumski merilnik tlaka s hladno katodo. Merilnik tlaka po izumu deluje pri napetosti, ki se spreminja s tlakom tako, da je ionski tok ves čas maksimalen. Postopek merjenja ultravisokega vakuumu z ultravisokovakuumskim merilnikom tlaka s hladno katodo je značilen po tem, da napetostno krmiljeni izvor (3) najprej v kratkem času preveri celotno napetostno območje, prednostno od 1 kV do 12 kV in se potem postavi na tisto napetost, pri kateri je bil tok največji ali da se napetostno krmiljen izvor (3) na osnovi kalibracije merilnika pri nekem tlaku postavi na tisto napetost, ki jo ima shranjeno kot optimalno. Naprava za merjenje ultravisokega vakuumu je značilna po tem, da je anoda (1) tlačne merilne celice povezana na napetostno krmiljeni izvor (3), ki zagotavlja spreminjajočo se napetost.

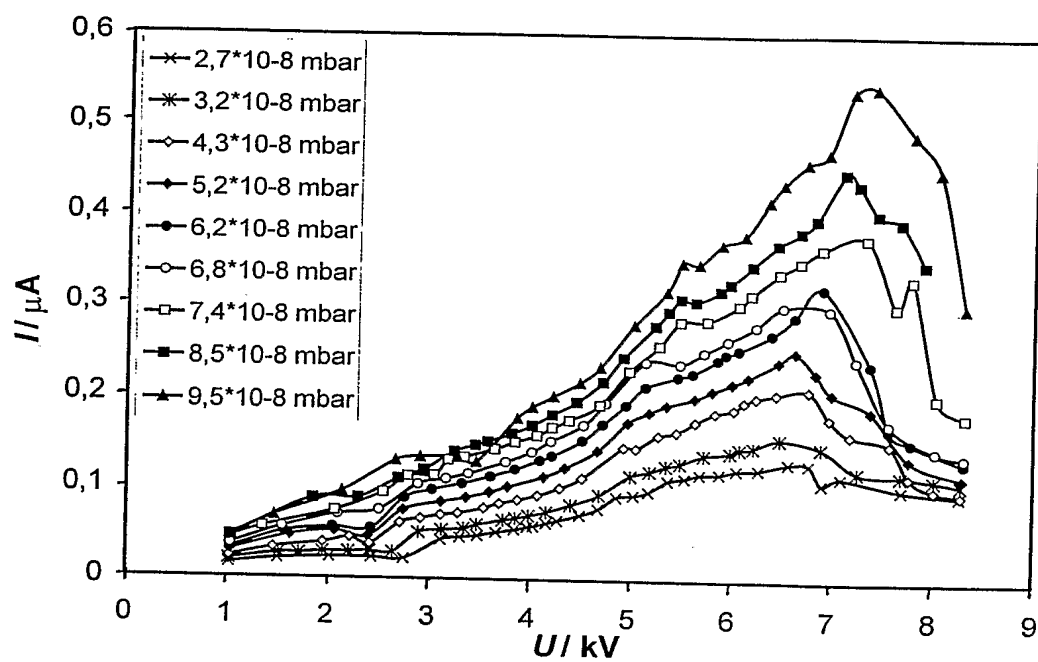
(Sl. 1)

1/4

Sl. 1

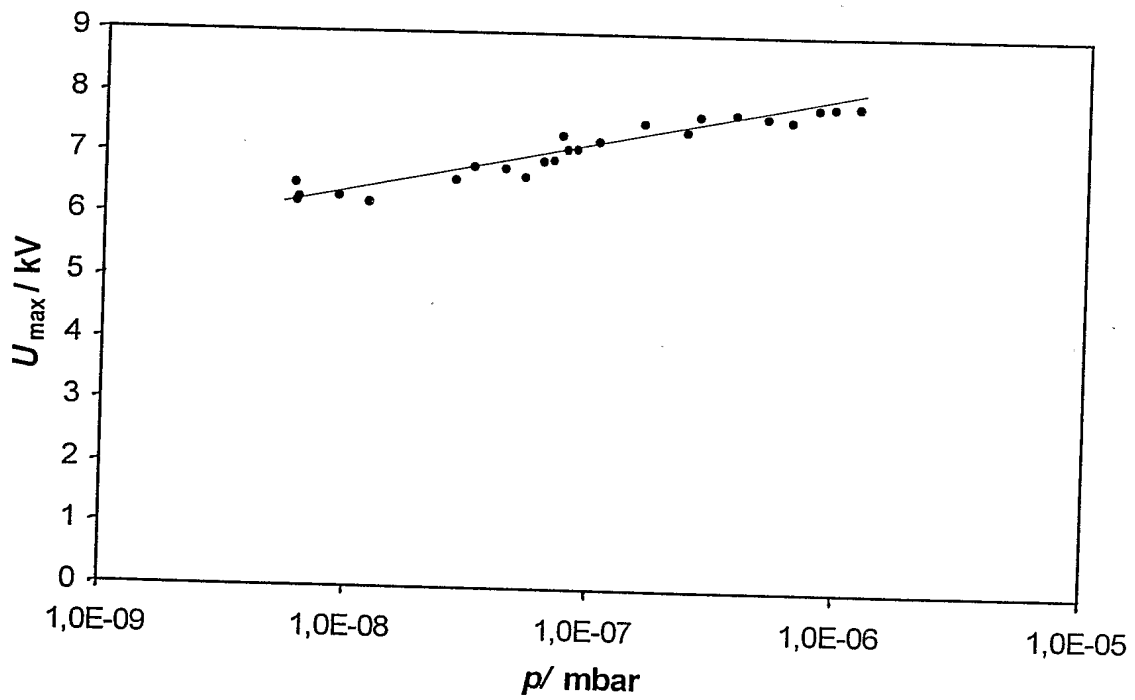


Sl. 2



3/4

Sl. 3



Sl. 4

